

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

CFG2598US
09/586,884
GAC2721

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出願年月日
Date of Application:

1999年 6月 9日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第162341号

出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

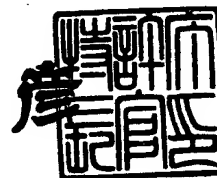
RECEIVED
NOV 09 2000
Technology Center 2600



2000年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3050731

【書類名】 特許願

【整理番号】 3907003

【提出日】 平成11年 6月 9日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 B41J 2/01
G06F 3/00

【発明の名称】 画像記録装置、画像記録方法、画像記録装置の制御方法及びコンピュータ可読記憶媒体

【請求項の数】 18

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
 内

 【氏名】 今野 裕司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
 内

 【氏名】 田鹿 博司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
 内

 【氏名】 藤田 美由紀

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
 内

 【氏名】 川床 徳宏

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
 内

 【氏名】 枝村 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 前田 哲宏

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100069877

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸島 儀一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703271

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像記録装置、画像記録方法、画像記録装置の制御方法及びコンピュータ可読記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各画素を N (N は 2 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置であって、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部と、

前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて、前記ドットパターンテーブル格納部から 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択手段と、

前記第 1 の選択手段により選択されたドットパターンテーブルから 1 つのドットパターンを選択する第 2 の選択手段と、

$N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成手段とを備え、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択手段により選択したドットパターンを用いて記録を行い、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成手段により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】 各画素を N (N は 2 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置であって、

前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する手段と、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数)個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部と、

前記各画素の階調値に基づいて、前記ドットパターンテーブル格納部から1つのドットパターンテーブルを選択する第1の選択手段と、

前記第1の選択手段により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて1つのドットパターンを選択する第2の選択手段と、

$N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成手段とを備え、

前記ドットパターンテーブルは、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第1の方向と第1の方向とは異なる第2の方向とに広がる2次元テーブルであり、

前記第1の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数)であり、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第2の選択手段により選択したドットパターンを用いて記録を行い、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成手段により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とする画像記録装置。

【請求項3】 前記ドットパターン生成手段により生成するドットパターンは、ドット配置が固定的なドットパターンであることを特徴とする請求項1または2記載の画像記録装置。

【請求項4】 前記ドットパターン生成手段により生成するドットパターンは、ドットを全く打たないドットパターンであることを特徴とする請求項3記載の画像記録装置。

【請求項 5】 前記ドットパターン生成手段により生成するドットパターンは、ドットを全て打つドットパターンであることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の画像記録装置。

【請求項 6】 各画素を N (N は 3 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置であって、

前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する手段と、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、1 階調おきの X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部と、

前記各画素の階調値に基づいて、前記ドットパターンテーブル格納部から 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択手段と、

前記第 1 の選択手段により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて 1 つのドットパターンを選択する第 2 の選択手段と、

$N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを、前記各画素の位置情報に基づき前記所定の階調値に隣接する階調値のドットパターンテーブル内のドットパターンから生成するドットパターン補間手段とを備え、

前記ドットパターンテーブルは、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、

前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であり、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択手段により選択したドットパターンを用いて記録を行い、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン補間手段により生成

した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 7】 各画素を M ($M > N$) 値で表現する画像データを、各画素を N 個の階調値のいずれかで表現する画像データに量子化する量子化手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 6 記載のいずれかに画像記録装置。

【請求項 8】 前記記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 記載のいずれかに記載の画像記録装置。

【請求項 9】 前記インクジェット記録ヘッドは、インクに熱エネルギーを与える熱エネルギー発生体を備え、インクに熱による状態変化を生起させることでインクを吐出させることを特徴とする請求項 8 記載の画像記録装置。

【請求項 10】 各画素を N (N は 2 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録方法であって、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択工程と、

前記第 1 の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから 1 つのドットパターンを選択する第 2 の選択工程と、

$N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成工程とを備え、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行い、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成工程により生成

した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とする画像記録方法。

【請求項 1 1】 各画素を N (N は 2 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録方法であって、

前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する入力工程と、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択工程と、

前記第 1 の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて 1 つのドットパターンを選択する第 2 の選択工程と、

$N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成工程とを備え、

前記ドットパターンテーブルは、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、

前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であり、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行い、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とする画像記録方法。

【請求項 1 2】 各画素を N (N は 3 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録方法であって、

前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する入力工程と、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、1 階調おきの X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択工程と、

前記第 1 の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて 1 つのドットパターンを選択する第 2 の選択工程と、

$N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを、前記各画素の位置情報に基づき前記所定の階調値に隣接する階調値のドットパターンテーブル内のドットパターンから生成するドットパターン補間工程とを備え、

前記ドットパターンテーブルは、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、

前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であり、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行い、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン補間工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とする画像記録方法。

【請求項 1 3】 各画素を N (N は 2 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス

状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置を制御する方法であって、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数)個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて1つのドットパターンテーブルを選択するように制御する第1の制御工程と、

前記第1の制御工程により選択されたドットパターンテーブルから1つのドットパターンを選択するように制御する第2の制御工程と、

$N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するように制御する第3の制御工程とを備え、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第2の制御工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御し、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記第3の制御工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御することを特徴とする画像記録装置の制御方法。

【請求項 1 4】 各画素を N (N は2以上の整数)個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置を制御する方法であって、

前記画像データにおける各画素の位置情報を入力するように制御する第1の制御工程と、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数)個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて1つのドットパターンテーブルを選択するように制御する第2の制御工程と、

前記第 2 の制御工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて 1 つのドットパターンを選択するように制御する第 3 の制御工程と、

N - X 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するように制御する第 4 の制御工程とを備え、

前記ドットパターンテーブルは、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、

前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であり、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 3 の制御工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御し、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記第 4 の制御工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御することを特徴とする画像記録装置の制御方法。

【請求項 1 5】 各画素を N (N は 3 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置を制御する方法であって、

前記画像データにおける各画素の位置情報を入力するように制御する第 1 の制御工程と、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、1 階調おきの X (N > X、X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて 1 つのドットパターンテーブルを選択するように制御する第 2 の制御工程と、

前記第 2 の制御工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて 1 つのドットパターンを選択するように制御する第 3 の制御工程と、

N - X 個の所定の階調値に対応するドットパターンを、前記各画素の位置情報に基づき前記所定の階調値に隣接する階調値のドットパターンテーブル内のドットパターンから生成するように制御する第 4 の制御工程とを備え、

前記ドットパターンテーブルは、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、

前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であり、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 3 の制御工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御し、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記第 4 の制御工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御することを特徴とする画像記録装置の制御方法。

【請求項 1 6】 各画素を N (N は 2 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置の記録制御処理を実行するプログラムコードが格納されたコンピュータ可読記憶媒体であって、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、X (N > X、X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択工程のコードと、

前記第 1 の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから 1 つのドッ

トパターンを選択する第 2 の選択工程のコードと、

N - X 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成工程のコードと、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御する第 1 の制御工程のコードと、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御する第 2 の制御工程のコードと、を有することを特徴とするコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 7】 各画素を N (N は 2 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置の記録制御処理を実行するプログラムコードが格納されたコンピュータ可読記憶媒体であって、

前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する入力工程のコードと、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、X (N > X、X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択工程のコードと、

前記第 1 の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて 1 つのドットパターンを選択する第 2 の選択工程のコードと、

N - X 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成工程のコードと、

前記ドットパターンテーブルが、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記

記録ヘッドのノズル数 A との関係が、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であるとき、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御する第 1 の制御工程のコードと、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御する第 2 の制御工程のコードと、有することを特徴とするコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 8】 各画素を N (N は 3 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置の記録制御処理を実行するプログラムコードが格納されたコンピュータ可読記憶媒体であって、

前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する入力工程のコードと、

階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、1 階調おきの X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択工程のコードと、

前記第 1 の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて 1 つのドットパターンを選択する第 2 の選択工程のコードと、

$N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを、前記各画素の位置情報に基づき前記所定の階調値に隣接する階調値のドットパターンテーブル内のドットパターンから生成するドットパターン補間工程のコードと、

前記ドットパターンテーブルが、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記

記録ヘッドのノズル数 A との関係が、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であるとき、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御する第 1 の制御工程のコードと、

前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン補間工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御する第 2 の制御工程のコードと、を有することを特徴とするコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、階調値に対応したドットパターンを用いて画像を記録する画像記録装置、画像記録方法、画像記録装置の制御方法及びコンピュータ可読記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から多値画像を 2 値画像に変換して階調表現するための疑似中間処理の方法として、濃度パターン法と呼ばれるものがある。これは、2 値しか表現できない画像記録装置において連続階調を表現するために、2 値の画素を複数個集めてブロック化し、そのブロック化した画素群により階調表現を実現する方法である。具体的には、ドットを 2×2 、 4×4 などのドットマトリックス内のセルに配置して、面積比で疑似階調を得て 1 画素を表現する方法である。ただし、この濃度パターン法の問題点としては、ブロックサイズを大きくすると解像度が低下し、また逆にブロックサイズを小さくすると得られる階調数が少なく、なめらかな階調再現が困難であるため階調性が低下するということがある。

【0003】

この濃度パターン法の問題点を解決する一つの方法として、画素ブロックで表現する階調値と入力画素の階調値との誤差を保存し、未入力の画素値に加算して

、擬似的に連続階調を表現する方法がある。これは、誤差拡散法と呼ばれる。この方法によれば、解像性と階調性を両立した画像記録を行うことができる。

【0004】

しかしながら上記従来例では、各階調毎にドット配置が固定されたドットパターンが用いられていた。例えば、階調値“1”の場合、図19に示すように2×2のドットマトリクスで、その右上隅にドットがあるドットパターンが繰り返されていた。この規則的なドットパターンの繰り返しにより、記録画像に一定の周期性を持った濃度ムラが発生してしてしまう。

【0005】

また、この濃度ムラは、記録紙上に記録されたインク濃度が対応する吐出口によって異なることに起因するものでもある。即ち、これは、形成される各吐出口の形状が微妙に異なること、インク吐出力の発生源の性能がノズルによりばらついてしまうこと、また、各ノズルの温度が異なることなどによりインクドットの吐出量が各吐出口によって異なることが原因である。このように各ノズル毎の特性にはバラツキがある。

【0006】

各階調毎に上述したようなドット配置が固定されたドットパターンを用いて記録を行うと、濃度ムラの原因となる各ノズル毎の特性のバラツキの影響を受けやすく、画像には濃度ムラ、スジムラが発生し、その画像品位を著しく低下させていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述のような濃度ムラ、スジムラの発生を抑制するために、同じ階調値に対して、ドット配置の異なる複数種類のドットパターンを用い、その複数の異なるドットパターンからなるドットパターンテーブルを階調数Nの個数分だけ持ち、階調値に応じてドットパターンテーブルからドットパターンを選択する方法が考えられる。

【0008】

しかしながら、階調値毎に対応するN個のドットパターンテーブルを持つと、

以下のような問題がある。すなわち、階調数Nが増加すれば必要なドットパターンテーブルの数が増え、それだけドットパターンテーブルのデータ量が増大してしまうということである。

【0 0 0 9】

また、ドットパターンテーブルの大きさを大きくすればするほど、複数の異なるドットパターンを用いることができるため濃度ムラ、スジムラの発生を抑制することができるが、その一方でドットパターンテーブルのデータ量が増大してしまう。例えば、ヘッドのノズル数と、ヘッドのノズルの配列方向におけるドットパターンテーブル内のセル数を同じにすると、ドットパターンテーブルのデータ量はかなり大きくなってしまう。このような場合、ノズル数が増加すればするほど、ますますそのテーブル容量も増加してしまう。

【0 0 1 0】

さらに、データ量が大きいということは、大容量のメモリが必要であるということである。メモリ容量が大きいと、それだけコストが高くなる。

【0 0 1 1】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、濃度ムラ、スジムラの発生を抑制しつつ、ドットパターンテーブルのデータ容量を削除することができる画像記録装置、画像記録方法、画像記録装置の制御方法及びコンピュータ可読記憶媒体を提供することを目的とする。

【0 0 1 2】

また、本発明は、ドットパターンテーブルのデータ容量を削減することで低コストな画像記録装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明は、各画素をN（Nは2以上の整数）個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置であって、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部で

あって、 X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部と、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて、前記ドットパターンテーブル格納部から 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択手段と、前記第 1 の選択手段により選択されたドットパターンテーブルから 1 つのドットパターンを選択する第 2 の選択手段と、 $N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成手段とを備え、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択手段により選択したドットパターンを用いて記録を行い、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成手段により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、各画素を N (N は 2 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置であって、前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する手段と、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部と、前記各画素の階調値に基づいて、前記ドットパターンテーブル格納部から 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択手段と、前記第 1 の選択手段により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて 1 つのドットパターンを選択する第 2 の選択手段と、 $N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成手段とを備え、前記ドットパターンテーブルは、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であり、前記

各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択手段により選択したドットパターンを用いて記録を行い、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成手段により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とするものである。

【0015】

また、本発明は、各画素を N (N は 3 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置であって、前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する手段と、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、1 階調おきの X ($N > X$, X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部と、前記各画素の階調値に基づいて、前記ドットパターンテーブル格納部から 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択手段と、前記第 1 の選択手段により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて 1 つのドットパターンを選択する第 2 の選択手段と、 $N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを、前記各画素の位置情報に基づき前記所定の階調値に隣接する階調値のドットパターンテーブル内のドットパターンから生成するドットパターン補間手段とを備え、前記ドットパターンテーブルは、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であり、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択手段により選択したドットパターンを用いて記録を行い、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン補間手段により生成した

前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とするものである。

【0016】

また、本発明は、各画素を N (N は2以上の整数)個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録方法であって、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数)個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて1つのドットパターンテーブルを選択する第1の選択工程と、前記第1の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから1つのドットパターンを選択する第2の選択工程と、 $N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成工程とを備え、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第2の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行い、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とするものである。

【0017】

また、本発明は、各画素を N (N は2以上の整数)個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録方法であって、前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する入力工程と、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数)個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づい

て1つのドットパターンテーブルを選択する第1の選択工程と、前記第1の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて1つのドットパターンを選択する第2の選択工程と、 $N-X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成工程とを備え、前記ドットパターンテーブルは、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第1の方向と第1の方向とは異なる第2の方向とに広がる2次元テーブルであり、前記第1の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数)であり、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第2の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行い、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とするものである。

【0018】

また、本発明は、各画素を N (N は3以上の整数)個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録方法であって、前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する入力工程と、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、1階調おきの X ($N > X$ 、 X は自然数)個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて1つのドットパターンテーブルを選択する第1の選択工程と、前記第1の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて1つのドットパターンを選択する第2の選択工程と、 $N-X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを、前記各画素の位置情報に基づき前記所定の階調値に隣接する階調値のドットパターンテーブル内のドットパターンから生成するドットパターン補間工程とを備え、前記ドットパターンテーブルは、前

記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であり、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行い、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン補間工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うことを特徴とするものである。

【 0 0 1 9 】

また、本発明は、各画素を N (N は 2 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置を制御する方法であって、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて 1 つのドットパターンテーブルを選択するように制御する第 1 の制御工程と、前記第 1 の制御工程により選択されたドットパターンテーブルから 1 つのドットパターンを選択するように制御する第 2 の制御工程と、 $N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するように制御する第 3 の制御工程とを備え、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の制御工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御し、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記第 3 の制御工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御することを特徴とするものである。

【0020】

また、本発明は、各画素を N (N は2以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置を制御する方法であって、前記画像データにおける各画素の位置情報を入力するように制御する第1の制御工程と、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて1つのドットパターンテーブルを選択するように制御する第2の制御工程と、前記第2の制御工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて1つのドットパターンを選択するように制御する第3の制御工程と、 $N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するように制御する第4の制御工程とを備え、前記ドットパターンテーブルは、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第1の方向と第1の方向とは異なる第2の方向とに広がる2次元テーブルであり、前記第1の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であり、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第3の制御工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御し、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記第4の制御工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御することを特徴とするものである。

【0021】

また、本発明は、各画素を N (N は3以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置を制御する方法であって、前記画像データにおける各画素の位置情報を入

力するように制御する第 1 の制御工程と、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、1 階調おきの X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて 1 つのドットパターンテーブルを選択するように制御する第 2 の制御工程と、前記第 2 の制御工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて 1 つのドットパターンを選択するように制御する第 3 の制御工程と、 $N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを、前記各画素の位置情報に基づき前記所定の階調値に隣接する階調値のドットパターンテーブル内のドットパターンから生成するように制御する第 4 の制御工程とを備え、前記ドットパターンテーブルは、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係は、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であり、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 3 の制御工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御し、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記第 4 の制御工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御することを特徴とするものである。

【0022】

また、本発明は、各画素を N (N は 2 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置の記録制御処理を実行するプログラムコードが格納されたコンピュータ可読記憶媒体であって、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブル

を格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて1つのドットパターンテーブルを選択する第1の選択工程のコードと、前記第1の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから1つのドットパターンを選択する第2の選択工程のコードと、 $N-X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成工程のコードと、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第2の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御する第1の制御工程のコードと、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御する第2の制御工程のコードと、を有することを特徴とするものである。

【0023】

また、本発明は、各画素を N (N は2以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置の記録制御処理を実行するプログラムコードが格納されたコンピュータ可読記憶媒体であって、前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する入力工程のコードと、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、 X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて1つのドットパターンテーブルを選択する第1の選択工程のコードと、前記第1の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて1つのドットパターンを選択する第2の選択工程のコードと、 $N-X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを生成するドットパターン生成工程のコードと、前記ドットパターンテーブルが、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第1の方向と第1の方向とは異なる第2の方向とに広がる2次元テーブルであり、前記第1の方向における前記ドットパターンテーブル内

のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係が、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であるとき、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されている場合は、前記第 2 の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御する第 1 の制御工程のコードと、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン生成工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御する第 2 の制御工程のコードと、有することを特徴とするものである。

【0024】

また、本発明は、各画素を N (N は 3 以上の整数) 個の階調値のいずれかで表現する画像データに基づき、階調値の夫々に対応したドット情報がマトリクス状に配列されたドットパターンを記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う画像記録装置の記録制御処理を実行するプログラムコードが格納されたコンピュータ可読記憶媒体であって、前記画像データにおける各画素の位置情報を入力する入力工程のコードと、階調値の各々に対して複数のドットパターンからなるドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部であって、1 階調おきの X ($N > X$ 、 X は自然数) 個の階調値の夫々に対応した X 個のドットパターンテーブルを格納するドットパターンテーブル格納部から、前記画像データにおける各画素の階調値に基づいて 1 つのドットパターンテーブルを選択する第 1 の選択工程のコードと、前記第 1 の選択工程により選択されたドットパターンテーブルから、前記位置情報に基づいて 1 つのドットパターンを選択する第 2 の選択工程のコードと、 $N - X$ 個の所定の階調値に対応するドットパターンを、前記各画素の位置情報に基づき前記所定の階調値に隣接する階調値のドットパターンテーブル内のドットパターンから生成するドットパターン補間工程のコードと、前記ドットパターンテーブルが、前記記録ヘッドのノズルの配列方向に対応した第 1 の方向と第 1 の方向とは異なる第 2 の方向とに広がる 2 次元テーブルであり、前記第 1 の方向における前記ドットパターンテーブル内のセルの数 L と前記記録ヘッドのノズル数 A との関係が、 $L = \alpha \times A$ (α は自然数) であるとき、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納

部に格納されている場合は、前記第 2 の選択工程により選択したドットパターンを用いて記録を行うように制御する第 1 の制御工程のコードと、前記各画素の階調値を示すドットパターンテーブルが前記ドットパターンテーブル格納部に格納されていない場合は、前記ドットパターン補間工程により生成した前記所定の階調値に対応するドットパターンを用いて記録を行うように制御する第 2 の制御工程のコードと、を有することを特徴とするものである。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態例を詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

＜実施形態例 1＞

図 1 は本発明に係る画像記録装置の構成を示したブロック図である。

【 0 0 2 7 】

図 1 において、1 0 0 は画像記録装置全体を示している。1 0 1 はスキャナやデジタルカメラ等の画像入力機器からの多値画像データやハードディスク等の各種記憶媒体に保存されている多値画像データを入力する画像入力部である。1 0 2 は画像入力部 1 0 1 より入力された多値画像データに対して後述する画像処理を施し、2 値画像のデータに変換する画像処理部である。1 0 3 は画像処理部 1 0 2 で変換された 2 値画像データを受け取り、実際の画像形成を行う画像記録部である。なお、図示してはいないが、この画像記録装置を構成する各部の動作及び他の部との連動動作は CPU によって制御される。画像記録装置には CPU の他、CPU が実行する制御プログラムを格納した ROM、制御プログラムを実行するための作業領域として用いられる RAM などが搭載されている。

【 0 0 2 8 】

図 2 は本発明の画像処理装置を示す概略斜視図である。画像記録装置 1 0 0 の給紙位置 2 1 1 に挿入された記録媒体 2 0 6 は、送りローラ 2 0 9 によって記録ヘッドユニット 2 0 3 の記録可能領域へ搬送される。記録可能領域における記録媒体の下部には、プラテン 2 0 8 が設けられる。キャリッジ 2 0 1 は、ガイド軸 2 0 4 とガイド軸 2 0 5 の 2 つのガイド軸によって定められた方向に移動可能な

構成となっており、記録領域を往復走査する。キャリッジ 2 0 1 には、複数の色インクを吐出する記録ヘッドと、それぞれの記録ヘッドを供給するインクタンクを含む記録ヘッドユニット 2 0 3 が搭載されている。この例のインクジェット記録装置に設けられる複数の色のインクは、ブラック (B k)、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y) の 4 色である。

【0 0 2 9】

キャリッジが移動可能な領域の左端には、下部に回復系ユニット 2 1 0 があり、非記録時には記録ヘッドの吐出口部をキャップする等の操作を行う。この左端を記録ヘッドのホームポジションと呼ぶ。

【0 0 3 0】

2 0 7 はスイッチ部と表示素子部であり、スイッチ部は記録装置の電源のオン／オフや各種記録モードの設定時等に使用され、スイッチ部は記録装置の状態を表示する役割をする。

【0 0 3 1】

図 3 は、図 1 における画像処理部 1 0 2 の詳細な構成を示すブロック図である。3 0 0 は画像入力部 1 0 1 から入力される多値画像データ、例えば 8 bit (2⁵ 6 階調) で表現される多値画像データが入力され、後述する、既に量子化された画素で発生した誤差データを現画素の画像データに加算することで、入力画像データの補正を行う入力データ補正部である。このとき 1 画素分の入力画像データ (8 bit) が表現する 0 ~ 2 5 5 の値に対して、- 2 5 5 ~ 2 5 5 の値で表現される 9 bit の誤差データが加算されるため、結果として 1 画素の画像データは - 2 5 5 ~ 5 1 0 の値で表現される 1 0 bit の画像データとなる。しかし、入力データ補正部 3 0 0 は、その 1 0 bit の画像データを 0 ~ 2 5 5 の範囲にリミットし、1 画素の画像データを 8 bit のデータとして出力する。

【0 0 3 2】

3 0 1 は入力データ補正部 3 0 0 で補正された多値画像データを N 値の画像データに量子化を行う量子化部である。この N 値は、入力解像度と出力解像度の関係で決定される。即ち、入力される画像データの解像度 (入力解像度) を A、出力される画像データの解像度 (出力解像度) を B としたときに (ここでは簡単な

ために画像の縦横の解像度は同一とする)、入力画像データ1画素に対して、階調表現のために用いるドットは $(B/A)^2$ 個である。つまり、 $(B/A)^2$ ドットを1ブロックとして1画素が形成され、この1ブロックで表現可能な階調数は $(B/A)^2 + 1$ である。

【0033】

例えば、入力解像度が300 dpi、出力解像度が600 dpiであるときは、1画素8bitの入力画像データに対して、出力データのドットは $(600/300)^2$ の4ドットで1ブロックとなり、その1ブロックで表現可能な階調数は5となる。従って、量子化部 301からは“0”、“64”、“128”、“192”、“255”の5値に量子化された量子化値が出力される。

【0034】

なお、本明細書においては階調のレベルを示す値に、階調値という表現を用いる。すなわち、階調数が5であれば、階調値“n”は“0”、“1”、“2”、“3”、“4”で表される。そして、夫々の量子化値は階調値に対応しており、例えば、量子化値“0”、“64”、“128”、“192”、“255”の夫々は、階調値“0”、“1”、“2”、“3”、“4”に対応している。

【0035】

また、後述するドットパターンテーブル展開部304には、量子化部 301から量子化値が出力されるのであるが、その量子化値に対応した階調値が出力されるようにしてもよい。なお、以下において説明を分かりやすくするために、ドットパターンテーブル展開部304には、量子化部 301から階調値が出力されるものとして説明する。

【0036】

302は量子化部301で量子化した量子化値に対して、入力データ補正部300で補正された多値画像データとの誤差を演算する誤差演算部である。上記の例では、量子化部で1画素8bitの画像データは5値に量子化されるため、その量子化値は“0”、“64”、“128”、“192”、“255”の値を表現する8bitの画像データで誤差演算部302に入力される。一方、入力データ補正部300からは0～255の値で表現される1画素8bitの画像データが入

力されるため、その結果得られる誤差データの値は-255~255となり、9 bitで表現されるデータとなる。

【0037】

303は誤差演算部302で発生した誤差を未処理の画素に対して、図4にあるような比率で周囲の画素に分配して格納する誤差メモリである。誤差メモリは、本発明の画像記録装置においては、例えば、DRAMなどによって構成される。なお、図4は未処理の画素に対して分配される誤差の分配比率を示す図である。図4において、斜線の施された画素が注目画素（現画素位置）であり、白枠の画素が誤差が分配される画素、そして、示される数値が各画素への分配比率である。従って、誤差メモリ303は図4に示す分ような分配比率で誤差を分配する場合には、少なくとも2ライン分のメモリが必要となる。

【0038】

304は量子化部301から出力された階調値に基づいて、階調値毎に対応した複数のドットパターンテーブル（夫々、 $K \times L$ ドットのサイズ）の中から出力するドットパターンテーブルを選択し、後述するドットパターンテーブル格納部305から所望のドットパターンテーブルを取得するドットパターンの展開部である。また、同時に現画素位置に対応するドットパターンアドレス情報がドットパターンアドレス生成部306から入力され、そのアドレスに従って現画素位置に対応するドットパターンが展開され出力される。

【0039】

305は各階調値の夫々に対応した複数のドットパターンテーブルが格納されているドットパターンテーブル格納部である。ドットパターンテーブル格納部305は、ドットパターン展開部304から入力されるドットパターンテーブル選択情報に基づいて、複数のドットパターンテーブルから所望のドットパターンテーブルを選択し、ドットパターン展開部204へ出力を行うものである。なお、1つのドットパターンテーブルは、階調値に対応した複数の異なるドットパターンから構成される。例えば、 4×4 のドットパターン（16個のセル）が複数集まって構成されるドットパターンテーブルにおいて、階調値“5”のドットパターンテーブルは、図9のように16個のセルの中に5つのドットが打たれる複数

の異なるドットパターンから構成されるものである。なお、ドットパターンテーブル格納部は E E P R O M などの半導体メモリに設けられるが、処理の高速化を考慮して、本発明の画像記録装置においては S R A M などの高速メモリ複写して用いてもよい。

【 0 0 4 0 】

3 0 6 は $K \times L$ ドットサイズのドットパターンテーブルに対して、現画素のドットパターン ($k \times 1$ ドット) がどの位置に相当するかを示すアドレス情報を生成し、そのアドレス情報をドットパターン展開部 3 0 4 に出力するドットパターンアドレス生成部である。

【 0 0 4 1 】

このアドレス情報は、入力画像が示す画素位置情報、ドットパターンテーブル全体のサイズ ($K \times L$ ドット)、及び出力するドットパターンのサイズ ($k \times 1$ ドット) により決定される。入力画像の画素位置情報を 2 次元の座標 (x, y) と表した場合、 x を K/k で割ったときの剰余の値 ($= D_x$ とする) と、 y を $L/1$ で割ったときの剰余の値 ($= D_y$ とする) が、それぞれドットパターンテーブル内の現画素位置に対応するアドレス情報となる。

【 0 0 4 2 】

図 5 はドットパターンテーブルとドットパターンとの関係を示す図である。図 5 において、(a) は一般的なサイズにおけるドットパターンテーブルとドットパターンとの関係を示し、(b) はドットパターンテーブルが 64×64 ドットのサイズを有し、入力画像データ 1 画素に対応するドットパターンが 2×2 ドットであるとした場合のドットパターンテーブルとドットパターンとの関係を示している。

【 0 0 4 3 】

従って、図 5 (b) においてドットパターンテーブル全体としては、入力画像データの 32 画素 \times 32 画素分に相当するドットパターンを有していることになる。言い換えると、入力画像データに関し縦横両方向に 32 画素毎に同じドットパターンを示すアドレスが与えられている。例えば、入力画像データの画素位置情報 (x, y) が ($100, 100$) である場合、 x の値、 y の値それぞれを “

32 “で割ったときの余剰の値 “4 “がドットパターンアドレス情報となる。すなわち、現画素位置に対するドットパターンは図5 (b) に示すように、ドットパターンテーブルの中の斜線の位置のドットパターンとなる。なお、本明細書において、 $k \times 1$ のドットパターンは、 $k \times 1$ 個のセルから構成される。

【0044】

上述のように、本発明では現画素位置に対するドットパターンをドットパターンテーブルから選択する構成を用いているのであるが、その理由を図7、図8を用いて、以下に説明する。

【0045】

図6は記録ヘッド600のノズルとそのノズルからインクを吐出して実際に記録されるドット配置との関係を示す図である。図6では、説明を簡単にするために、ドットパターンのサイズを 2×2 ドットとしているが、これに限られるものではないということは言うまでもない。

【0046】

さて、 2×2 ドットのドットパターンの中に1ドットのみドットを配置するドットパターン、すなわち、5値に量子化された階調値のうち階調値 “1 “のドットパターンに対して、図6に示すようにどの画素位置でも同じ位置にドットを配置するドットパターンを固定的に使用すると、記録ヘッド600のある特定のノズルからのインク吐出頻度が高くなる。つまり、ノズルの使用頻度に偏りが生じるのである。インク吐出量やインクの吐出方向は各ノズルによってバラツキがあり、夫々のノズルには特性がある。上記のようにノズルの使用頻度に偏りが生じると、その使用頻度が高いノズルの特性が記録される画像に強く反映され、画像に濃度ムラ、スジムラが発生しやすい。従って、同じドット配置のドットパターンを固定的に用いることは好ましくない。

【0047】

濃度ムラ、スジムラの発生を抑制するために本実施形態例では、階調値 “1 “のドットパターンを用いる場合、図7に示すようにドット配置が異なった複数のドットパターンを用いることによって、ノズルの使用頻度が均等になるようにしている。

【0048】

以上のように、本発明では図7に示すようなドット配置を実現するために、ドットパターンテーブルを用いているのである。

【0049】

ここで本実施形態例において用いるドットパターンテーブルの特徴について説明する。本実施形態例のドットパターンテーブルは、ドットパターンテーブルの副走査方向のセル数と記録ヘッドのノズル数が同じであるということである。言い換えると、記録ヘッドのノズル数と同じセル数を副走査方向のサイズとしているドットパターンテーブルであるということである。なお、主走査方向のサイズについては、ノズル特性によるバラツキの影響を吸収できるだけのセル数を有していればよい。従って、図8においては、記録ヘッドのノズル数は“8”であるので、ドットパターンテーブルの副走査方向のサイズは“8”であり、また、主走査方向には、ノズルの特性によるバラツキの影響を抑えるために副走査方向と同じサイズとしている。

【0050】

以上のように、記録ヘッドのノズル数と同じセル数を副走査方向のサイズとしているドットパターンテーブルを用いることにより、ドット配置の異なる複数のドットパターンを所望に配置したドットパターンテーブルとすることが可能となり、その結果、効果的に濃度ムラ、スジムラの発生を抑制することができる。

【0051】

このドットパターンテーブルから出力するドットパターンを選択する処理方法について図8を用いて説明する。図8は、ドットパターンテーブルから出力するドットパターンを選択する処理手順について示すフローチャートである。まず、ステップS1において入力画像データの画素位置情報(x、y)を入力し、ステップS2において、その画素位置情報(x、y)における階調値を求める。次に、ステップS3において、ステップS2で求めた階調値に対応したドットパターンテーブルを選択する。ステップS4において、入力した画素位置情報(x、y)に相当するドットパターンが、ステップS3で選択されたドットパターンテーブルの中のどの位置に相当するかを示すアドレス情報(Dx、Dy)を、画素位

置情報、ドットパターンテーブルサイズ及びドットパターンサイズに基づいて計算する。ステップ S 5 において、そのアドレス情報に相当するドットパターンを選択する。最後にステップ S 6 において、ステップ S 5 で選択されたドットパターンをメモリ上に展開する。そして、展開されたドットパターンは記録ヘッドへ出力され、そのドットパターンに基づいて記録ヘッドはインクを吐出して記録を行う。

【 0 0 5 2 】

上述のように本発明は、階調値に対応したドットパターンをドットパターンテーブルから選択している。しかし、本実施形態例におけるドットパターンテーブルの副走査方向のセル数（サイズ）は記録ヘッドのノズル数と同じであるため、ドットパターンテーブルの容量はかなり大きい。図 7 ではノズル数は 8 であるが、ノズル数が 1 2 8、2 5 6、5 1 2 と増えれば増えるほど、テーブルの容量は大きくなる。すなわち、ドットパターンテーブルを格納するためのメモリ（ROM）として、容量が大きいメモリが必要となるのである。容量が大きいメモリは高価である。従って、本実施形態例では、メモリのコストを低下させるために、ドットパターンのテーブル容量を削減している。以下にテーブル容量の削減方法について説明する。

【 0 0 5 3 】

ドットパターンのテーブル容量を削減するために本実施形態例では、N 値の階調値 “n” の内、ドットが全く打たれない階調値（階調値 “0”）に対応するドットパターンはドットパターンテーブルとして持たず、階調値 “0” のドットパターンは別回路で生成することを特徴としている。これは通常 N 値の量子化を行ったときには、そのうちの 1 階調は全くドットの存在しないパターンが存在することを利用している。（仮に、存在しないときにはドットを全く打たない、いわゆる白ベタが表現できないことになるため、通常の画像出力装置では必ずこのようなドットの存在しない階調が存在する）

【 0 0 5 4 】

量子化部 3 0 1 で N 値に量子化したあとの階調値 “n” は、3 0 7 の ALL 0 生成部に入力される。ここでは、例として、量子化部 3 0 1 で 5 値に量子化され

、量子化値“0”、“64”、“128”、“192”、“255”の夫々に対応する階調値“0”、“1”、“2”、“3”、“4”が出力される際、階調値“0”のときに画像記録部でドットを打たない、すなわち白べたであることを示すものとする。この階調値“0”がALL0生成部307に送られたときには出力すべきドットパターン、例えば2×2のドットパターンに対し、全てドットを打たない、すなわちALL0のドットパターンを出力する。また、階調値“n”はスイッチ308に入力され、階調値が“0”のときにはALL0生成部から出力されるドットパターンを選択し、階調値が“0”以外のときにはドットパターンテーブル展開部から出力されるドットパターンを選択して画像記録部側へデータ転送を行う。

【0055】

階調数がNであれば、本来N個分のドットパターンテーブルのテーブル容量が必要であるが、階調値“0”に対応するドットパターンテーブルは持たず、階調値“0”のドットパターンは別回路（ドットパターン生成回路）で生成するという構成を用いる本実施形態例によれば、必要なテーブル容量はN-1個分のテーブル容量であるので、その分のテーブル容量を削減することができる。例えば、ドットパターンのサイズが512×512であり、階調数が5のときに、そのまま全ての階調数分のテーブルを持った場合には、 $512 \times 512 \times 5 \div 8 = 163840 \text{ Byte}$ のデータ容量になるのに対し、本実施形態例のように白べた（階調値“0”）のドットパターンテーブルを持たなければ、 $512 \times 512 \times 4 \div 8 = 131072 \text{ Byte}$ のデータ容量に削減することが可能である。

【0056】

本実施形態例に示した例では、階調数が5の場合を例に挙げたが、それ以外の階調数にも適用可能であることは言うまでもない。また、ドットを打たないALL0の場合、すなわち白べたのドットパターンテーブルを持たないことを例に挙げたが、通常の場合は黒べた（ALL1）のドットパターンの出力を持つ画像記録装置が多いことから、ALL0生成部の代わりにALL1生成部を設け、階調値がALL1を示す値が入力されたときには、ALL1のドットパターンを出力するように構成することも可能である。ここで、ALL1を示す階調値とはドッ

トが常に打たれる階調値のことである。具体的には、上述のように階調数が5であり、階調値が“0”、“1”、“2”、“3”、“4”で表される場合は、ALL1を示す階調値とは階調値“4”のことである。

【0057】

また、上述ではALL0生成部とALL1生成部とを別個に備えた場合を説明したが、ALL0生成部とALL1生成部の両方を備えた構成としてもよい。この場合、白べたのドットパターンテーブルと黒べたのドットパターンテーブルの両方のドットパターンテーブルを持たない構成となるので、上述と同様にドットパターンのサイズが512×512である場合、ドットパターンテーブルのデータ容量を $512 \times 512 \times 3 \div 8 = 98304 \text{ Byte}$ に削減することが可能である。

【0058】

さらに、白べた（ALL0）及び黒べた（ALL1）以外のある所定の階調値において、その所定の階調値に対応するドットパターンが規則的なドット配置である場合は、そのドットパターンはドットパターンテーブルとして持たずに、別回路（ドットパターン生成回路）によりドットパターンを生成することも可能である。例えば、階調数が17の場合、階調値“13”に対応するドットパターンは常に図10に示すようなドット配置のドットパターンであると決めておけば、ドットパターン生成回路により図10に示すようなドット配置のドットパターンを生成することができる。なお、ドット配置が規則的なドットパターンは簡単に生成できるので、ドットパターン生成回路により生成することが可能であるが、ドット配置の異なる複数のドットパターンをドットパターン生成回路により生成することは回路構成が複雑になってしまうので好ましくない。また、仮に、白べた及び黒べた以外のある所定の階調値に対応するドットパターンを全てドットパターン生成回路により生成すると、同じ階調値を示すドットパターンは全てドット配置が同じドットパターンとなるので、濃度ムラ、スジムラが発生してしまう。従って、どの階調値のドットパターンをドットパターン生成回路により生成するかは、濃度ムラ、スジムラを考慮して適宜決定しなければならない。例えば、ノズルの特性のバラツキによる濃度ムラ、スジムラへの影響はデューティー（k

×1ドットのマトリクス内でインクが吐出されるドット数の割合)が25%~50%の近辺でもっとも顕著となることが経験的に分かっているため、濃度ムラ、スジムラの発生を抑制するために、このデューティーに対応する階調値(階調数が17の場合、階調値4~8)のドットパターンはドットパターンテーブルとして持つようにし、濃度ムラ、スジムラへの影響があまりない白ベタまたは黒ベタを示す階調値に近い階調値のドットパターンを回路により生成するようにしてもよい。

【0059】

以上説明したように本実施形態例によれば、ドットパターン生成回路により所定の階調値に対応したドットパターンを生成することで、ドットパターンテーブルのデータ容量を削除することが可能となる。このデータ容量の削減により、テーブルを格納するためのROM容量も削減できるため、画像記録装置のコストを低下させることができる。

【0060】

〈実施形態例2〉

本実施形態例は、階調数がNである場合、階調数よりも少ないX個のドットパターンテーブルを持ち、そのX個のドットパターンテーブルから必要とする全ての階調値に対応するドットパターンを作成する方法である。詳しくは、N値の階調値に対して1階調おきにドットパターンテーブルを持ち、隣接する階調値に対応する2つのドットパターンテーブルから、必要な階調値に対応するドットパターンを作成する方法である。なお、本実施形態例におけるドットパターンテーブルの副走査方向のセル数(サイズ)は記録ヘッドのノズル数と同じである。

【0061】

本実施形態例を図11を用いて説明する。図11は、本実施形態例における画像処理部102の詳細な構成を示すブロック図である。1100はドットパターン補間部、1101はドットパターン展開部1、1102はドットパターン展開部2、1103は判定部である。なお、実施形態例1を説明するために用いた図3と同じ構成の部分に関しては、同一番号を付記して特に説明しない。量子化部301からはN値に量子化された階調値“n”が出力され、判定部1103に入

力される。この判定部 1103 では、現在量子化された結果により、その階調値 “n” に相当するドットパターンテーブルが存在するか否かを判定する。

【0062】

図 12 は、図 11 における判定部 1103 での処理方法を示すフローチャートである。以下に、上述の判定部 1103 の処理方法について図 12 を用いて説明する。まず、ステップ S1 において、図 11 における量子化部 301 から階調値 “n” を得る。ステップ S2 において、この階調値 “n” に対応するドットパターンテーブルが存在するか否かを判定する。ステップ S2 において、階調値 “n” に対応するドットパターンテーブルが存在すると判定された場合は、ステップ S3 に進み、階調値 “n” に対応するドットパターンテーブルを、図 11 におけるドットパターンテーブル格納部 305 からロードし、ドットパターンテーブル展開部 1, 2 にそれぞれ転送する。ステップ S2 において、階調値 “n” に対応するドットパターンテーブルが存在しないと判定された場合は、ステップ S4 に進む。ステップ S4 では、階調値 “n” に隣接し、かつドットパターンテーブルが存在する階調値 “n-1” と階調値 “n+1” のドットパターンテーブルをドットパターンテーブル格納部 305 からロードし、ドットパターンテーブル展開部 1, 2 にそれぞれ転送する。図 11 の判定部 1103 では、図 12 に示したこのような処理が行われる。

【0063】

判定部 1103 にて上述のような処理が行われた後、1101 および 1102 のドットパターンテーブル展開部では、転送されたドットパターンテーブル及びドットパターンアドレス生成部 306 から出力されるドットパターンアドレスにより、画像記録部に対して現画素位置に対応するドットパターンを展開する。もし仮に判定部 1103 において階調値 “n” に対応するドットパターンが存在すると判定された場合には、ドットパターンテーブル展開部 1, 2 には同一のドットパターンテーブルが入力されるため、展開される現画素位置に対応するドットパターンも同一となる。また、判定部 1103 において階調値 “n” に対応するドットパターンが存在しないと判定された場合には、ドットパターン展開部 1 には階調値 “n-1” のドットパターンテーブルが入力され、ドットパターン展開

部 2 には階調値 “ $n + 1$ ” のドットパターンテーブルが入力されるため、それぞれ異なる階調値によるドットパターンが展開される。例えば、判定部 1 1 0 3 において階調値 “ n ” に対応するドットパターンが存在しないと判定された場合に、ドットパターンテーブル展開部 1, 2 に入力されるドットパターンテーブルと、その展開結果を示すイメージ図を図 1 3 に示す。現画素の階調値が “3” であり、その階調値 “3” に対応するドットパターンテーブルが存在しないときは、ドットパターンテーブル展開部 1 に階調値 $n = 3$ に隣接する $n = 2$ のドットパターンテーブルが入力され、ドットパターンテーブル展開部 2 に $n = 4$ のドットパターンテーブルが入力され、それぞれ図 1 3 中の斜線が付けられた現画素位置のドットパターンとして展開される。

【0 0 6 4】

階調値 “ n ” はドットパターンのドット数に対応しているため、 $n = 2$ のときにはドットパターン内のドット数が 2、 $n = 4$ のときにはドットパターン内のドット数は 4 となる。

【0 0 6 5】

次に、ドットパターン補間部 1 1 0 0 について説明する。ドットパターン補間部 1 1 0 0 は、図 1 3 に示すように階調値 “ n ” に対応するドットパターンテーブルが存在しないときは、隣接する階調値 “ $n - 1$ ”、“ $n + 1$ ” の 2 つのドットパターンテーブルより展開した 2 つの異なるドットパターンから現画素の階調値 “ n ” に対応するドットパターンを生成する。

【0 0 6 6】

図 1 4 は上記ドットパターン補間部 1 1 0 0 における補間処理方法を示すフローチャートである。ステップ S 1 にて処理を必要とするパラメーターの初期化を行う。パラメータはドットパターン内アドレス及びドットパターン内ドットカウント数である。ドットパターン内アドレスは図 1 5 に示すように、ドットパターンの中を参照する順番を示すものであり、図 1 5 におけるアドレスの小さい順にドットパターンの参照を行う。ドットパターン内ドットカウント数は現在補間を行おうとしているドットパターン内のドット数を示すパラメータであり、階調値 “ n ” に対して、隣接する階調値 “ $n - 1$ ” をドットパターン内ドットカウント

数の初期値とする。ステップ S 2 では階調値 “ $n-1$ ” のドットパターンの現ドット位置、すなわちドットパターン内アドレスが示すドット位置にドットが存在するか否かの判定を行う。ドットパターン内アドレスが図 1 5 に示す「0」の位置にある場合、図 1 3 (a) の階調値 “ $n-1$ ” のドットパターンの例ではドットが存在するため、図 1 4 におけるステップ S 3 へと進む。ステップ S 3 では現在の階調値 “ n ” に対応するドットパターンの現ドット位置のドットを ON にする。また、ステップ S 2 で階調値 “ $n-1$ ” のドットパターンの現ドット位置のドットが OFF だった場合には、ステップ S 4 に進む。ステップ S 4 では、ドットパターン内のドットカウント数が階調値 “ n ” と比較して小さいか否かを判定する。ステップ S 4 でドットパターン内のドットカウント数が階調値 “ n ” よりも小さいと判定された場合には、ステップ S 5 へと進み、小さくないと判定された場合にはステップ S 7 へと進む。ステップ S 5 では現在の階調値 “ n ” に対するドットパターンの現ドット位置のドットを ON にする。さらにステップ S 6 に進み、ドットパターン内のドットカウント数を 1 増やす。ステップ S 2 にて、階調値 “ $n-1$ ” のドットパターンの現ドット位置にドットがあるか否かで処理系が 2 つに分かれて、それぞれが処理された後ステップ S 7 に進み、ドットパターン内アドレスが 1 増やされて、参照するドットパターン内の位置を更新する。ステップ S 8 ではドットパターン内アドレスが最終アドレスを越えていないかどうかを判定し、越えてなければステップ S 2 に戻り、越えていればステップ S 9 に進んで一連の補間処理を終了する。ここで最終アドレスとは、図 1 0 の例で言えば「3」を示す。具体的には、上記ドットパターン補間処理方法を用いて図 1 3 (d) 及び図 1 3 (e) から、階調値 “3” のドットパターンを作成すると、図 1 3 (f) に示すようなドット配置のドットパターンとなる。すなわち、階調値 “3” のドットパターンを作成する場合は、階調値 “2” のドットパターン内のドットが打たれている位置には必ずドットを配置し、3 つめのドットはドットパターン内アドレスの中でドットが打たれていないアドレスのうち一番小さいアドレスにドットを配置するのである。

【0 0 6 7】

以上説明したように本実施形態例によれば、ドットパターンテーブルを全ての

階調値分持たずに、中間のドットパターンを補間することで、必要とする全ての階調数分のドットパターンを作成することが可能となる。従って、ドットパターンテーブルの容量が大幅に削減可能となる。

【0068】

〈実施形態例3〉

実施形態例1及び実施形態例2においては、濃度ムラ、スジムラの発生を抑制するためにドットパターンテーブルの副走査方向のセル数（サイズ）は記録ヘッドのノズル数と同じであったが、本発明はこれには限られず、ドットパターンテーブルのサイズは、濃度ムラ、スジムラの発生を抑制できる程度であればよい。従って、ドットパターンテーブルの副走査方向のセル数 L （ L は自然数）とし、記録ヘッドのノズル数 A （ A は自然数）とした場合、濃度ムラ、スジムラの発生を抑制する効果があれば、 $L > A$ でもよい。

【0069】

しかし、 $L = \alpha \times A$ （ α は自然数）とした方が、濃度ムラ、スジムラの発生の抑制に関してより優れた効果を示すので好ましい。

【0070】

なお、本発明は、複数の機器（例えば、ホストコンピューター、インタフェース機器、リーダー、プリンタ）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用しても良い。

【0071】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピューター（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0072】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することにより、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【 0 0 7 3 】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【 0 0 7 4 】

また、コンピューターが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態例の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピューター上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 0 7 5 】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピューターに挿入された機能拡張ボードやコンピューターに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 0 7 6 】

上述の実施形態例における画像記録部 1 0 3 としてはインクジェット記録ヘッドが好ましく、本発明は種々のインクジェット記録方法に適用可能である。例えば、インク滴を連続噴射し粒子化するコンティニユアス型の場合には荷電制御型、発散制御型等、また、必要に応じてインク滴を吐出するオンデマンド型の場合には、 piezo 振動素子の機械的振動によりオリフィスからインク滴を吐出する圧力制御方式、発熱抵抗素子を使用した熱制御方式等である。

【 0 0 7 7 】

本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット方式の記録ヘッドを用いた記録装置において優れた効果をもたらすものである。

【0078】

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一体一で対応した液体（インク）内の気泡を形成出来るので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行うことが出来る。

【0079】

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合わせ構成（直線状液流路又は直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0080】

加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電氣的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0081】

また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0082】

また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して2個以上の個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0083】

さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付加時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱に

よって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭 5 4 - 5 6 8 4 7 号公報あるいは特開昭 6 0 - 7 1 2 6 0 号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【 0 0 8 4 】

さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【 0 0 8 5 】

図 1 6 は本発明の画像記録装置をワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置としての機能を有する情報処理装置に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 8 6 】

図中、1 8 0 1 は装置全体の制御を行なう制御部で、マイクロプロセッサ等の CPU や各種 I / O ポートを備え、各部に制御信号やデータ信号等を出力したり、各部よりの制御信号やデータ信号を入力して制御を行なっている。1 8 0 2 はディスプレイ部で、この表示画面には各種メニューや文書情報およびイメージリーダ 1 8 0 7 で読み取ったイメージデータ等が表示される。1 8 0 3 はディスプレイ部 1 8 0 2 上に設けられた透明な感圧式のタッチパネルで、指等によりその表面を押圧することにより、ディスプレイ部 1 8 0 2 上での項目入力や座標位置入力等を行なうことができる。

【 0 0 8 7 】

1 8 0 4 は FM (F r e q u e n c y M o d u l a t i o n) 音源部で、音

楽エディタ等で作成された音楽情報をメモリ部 1810 や外部記憶装置 1812 にデジタルデータとして記憶しておき、それらメモリ等から読み出して FM 変調を行なうものである。FM 音源部 1804 からの電気信号はスピーカ部 1805 により可聴音に変換される。プリンタ部 1806 はワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置の出力端末として、本発明の画像記録装置が適用されたものである。

【0088】

1807 は原稿データを光電的に読取って入力するイメージリーダ部で、原稿の搬送経路途中に設けられており、ファクシミリ原稿や複写原稿の他各種原稿の読取りを行なう。1808 はイメージリーダ部 1807 で読取った原稿データのファクシミリ送信や、送られてきたファクシミリ信号を受信して復号するファクシミリ (FAX) の送受信部であり、外部とのインターフェース機能を有する。1809 は通常の電話機能や留守番電話機能等の各種電話機能を有する電話部である。

【0089】

1810 はシステムプログラムやマネージャプログラムおよびその他のアプリケーションプログラム等や文字フォントおよび辞書等を記憶する ROM や、外部記憶装置 1812 からロードされたアプリケーションプログラムや文書情報さらにはビデオ RAM 等を含むメモリ部である。

【0090】

1811 は文書情報や各種コマンド等を入力するキーボード部である。

【0091】

フロッピーディスクやハードディスク等を記憶媒体とする外部記憶装置で、この外部記憶装置 1812 には文書情報や音楽或は音声情報、ユーザのアプリケーションプログラム等が格納される。

【0092】

図 17 は図 16 に示す情報処理装置の模式的な外観図である。

【0093】

図中、1901 は液晶等を利用したフラットパネルディスプレイで、各種メニ

ユーや図形情報および文書情報等を表示する。このディスプレイ 1901 上にはタッチパネル 1803 の表面を指等で押圧することにより座標入力や項目指定入力を行なうことができる。1902 は装置が電話器として機能するときを使用されるハンドセットである。キーボード 1903 は本体と脱着可能にコードを介して接続されており、各種文書情報や各種データ入力を行なうことができる。また、このキーボード 1903 には各種機能キー 1904 等が設けられている。1905 は外部記憶装置 212 へのフロッピーディスクの挿入口である。

【0094】

1906 はイメージリーダ部 1807 で読取られる原稿を戴置する用紙戴置部で、読取られた原稿は装置後部より排出される。またファクシミリ受信等においては、インクジェットプリンタ 1907 より記録される。

【0095】

なお、上記でディスプレイ部 1802 は CRT でもよいが、強誘電性液晶を利用した液晶ディスプレイ等のフラットパネルが望ましい。小型、薄型化に加え軽量化が図れるからである。

【0096】

上記情報処理装置をパーソナルコンピュータやワードプロセッサとして機能する場合、キーボード部 1811 から入力された各種情報が制御部 1801 により所定のプログラムに従って処理され、プリンタ部 1806 に画像として出力される。

【0097】

ファクシミリ装置の受信機として機能する場合、通信回線を介して FAX 送受信部 1808 から入力したファクシミリ情報が制御部 1801 により所定のプログラムに従って受信処理され、プリンタ部 1806 に受信画像として出力される。

【0098】

また、複写装置として機能する場合、イメージリーダ部 1807 によって原稿を読取り、読取られた原稿データが制御部 1801 を介してプリンタ部 1806 に複写画像として出力される。なお、ファクシミリ装置の受信機として機能する

場合、イメージリーダ部 1 8 0 7 によって読取られた原稿データは、制御部 1 8 0 1 により所定のプログラムに従って送信処理された後、F A X 送受信部 1 8 0 8 を介して通信回線に送信される。

【0 0 9 9】

なお、上述した情報処理装置は図 1 8 に示すようにインクジェットプリンタを本体に内蔵した一体型としてもよく、この場合は、よりポータブル性を高めることが可能となる。同図において、図 1 7 と同一機能を有する部分には、対応する符号を付す。

【0 1 0 0】

以上説明した多機能型情報処理装置に本発明の画像記録装置を適用することによって、高品位の記録画像を高速かつ低騒音で得ることができるため、上記情報処理装置の機能をさらに向上させることが可能となる。

【0 1 0 1】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、濃度ムラ、スジムラの発生を抑制しつつ、ドットパターンテーブルのデータ容量を削除することができる。

【0 1 0 2】

また、本発明は、ドットパターンテーブルを格納するためのメモリ容量を削減することで、装置全体のコストを低下させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る画像記録装置の構成を示したブロック図である。

【図 2】

本発明の画像処理装置を示す概略斜視図である。

【図 3】

図 1 における画像処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 4】

未処理の画素に対して分配される誤差の分配比率を示す図である。

【図 5】

ドットパターンテーブルとドットパターンとの関係を示す図である。

【図 6】

記録ヘッド 6 0 0 のノズルとそのノズルからインクを吐出して実際に記録されるドット配置との関係を示す図である。

【図 7】

ドット配置が異なった複数のドットパターンから構成されるドットパターンテーブルを示した図である。

【図 8】

ドットパターンテーブルから出力するドットパターンを選択する処理手順について示すフローチャートである。

【図 9】

階調値 “ 5 ” に対応するドットパターンテーブルを示す図である。

【図 1 0】

階調値 “ 1 3 ” に対応するドットパターンを示す図である。

【図 1 1】

本実施形態例における画像処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

図 1 1 における判定部 1 1 0 3 での処理方法を示すフローチャートである。

【図 1 3】

判定部 1 1 0 3 において階調値 “ 3 ” に対応するドットパターンが存在しないと判定された場合に、ドットパターンテーブル展開部 1, 2 に入力されるドットパターンテーブルと、その展開結果を示すイメージ図である。

【図 1 4】

ドットパターン補間部 1 1 0 0 における補間処理方法を示すフローチャートである。

【図 1 5】

ドットパターン内アドレスを示す図である。

【図 1 6】

本発明の画像記録装置をワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置としての機能を有する情報処理装置に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 7】

図 1 6 に示す情報処理装置の模式的な外観図である。

【図 1 8】

本発明の画像記録装置を情報処理装置に適用した場合の一例を示す模式的な外観図である。

【図 1 9】

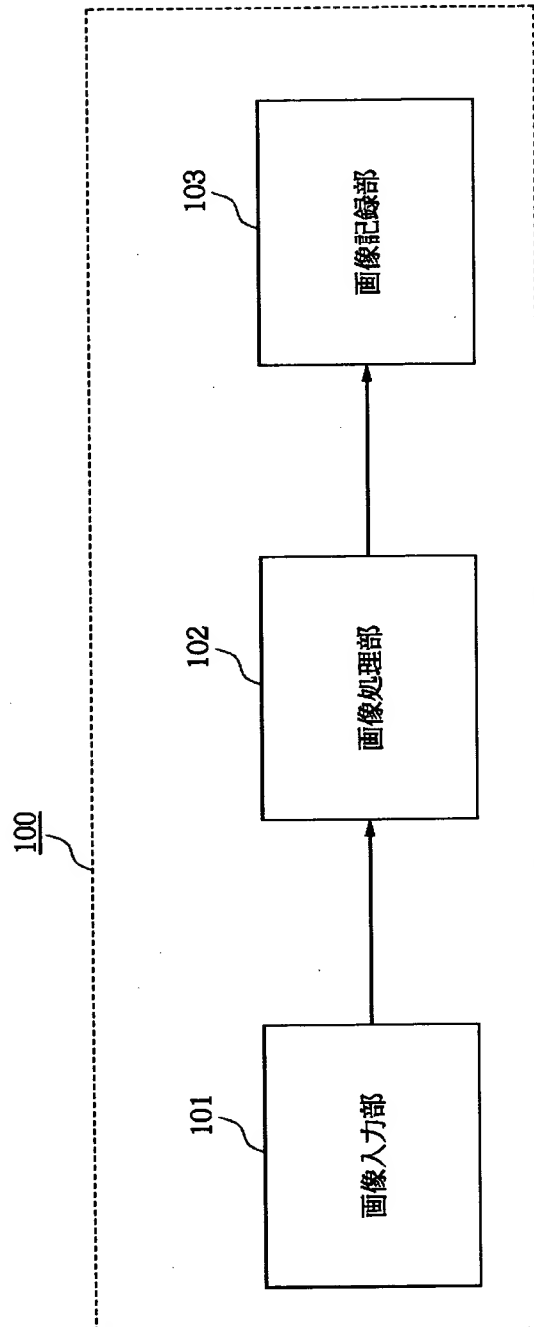
階調値 “1” のドットパターンを示す図である。

【符号の説明】

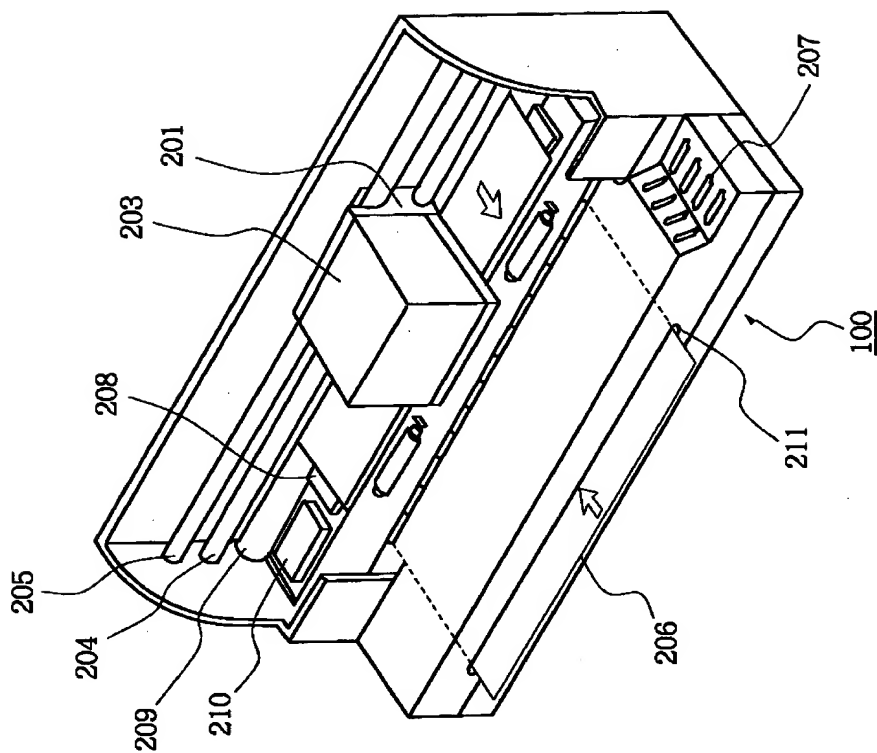
- 1 0 0 画像記録装置
- 1 0 1 画像入力部
- 1 0 2 画像処理部
- 1 0 3 画像記録部
- 3 0 0 入力データ補正部
- 3 0 1 量子化部
- 3 0 2 誤差演算部
- 3 0 3 誤差メモリ
- 3 0 4 ドットパターンテーブル展開部
- 3 0 5 ドットパターンテーブル格納部
- 3 0 6 ドットパターンアドレス生成部
- 3 0 7 A L L O 生成部
- 3 0 8 スイッチ
- 1 1 0 0 ドットパターン補開部
- 1 1 0 1 ドットパターンテーブル展開部 1
- 1 1 0 2 ドットパターンテーブル展開部 2
- 1 1 0 3 判定部

【書類名】 図面

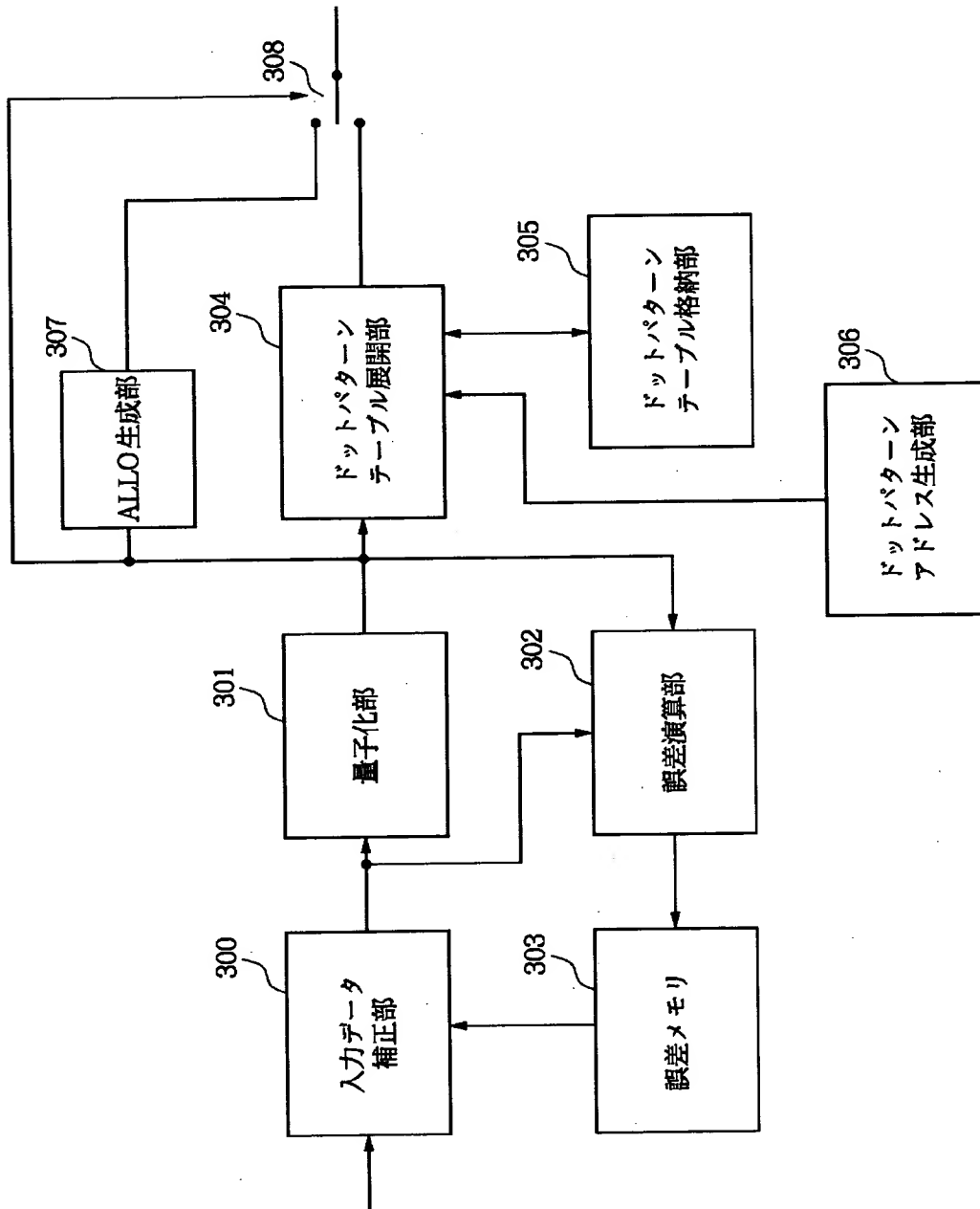
【図 1】



【図 2】



【図 3】

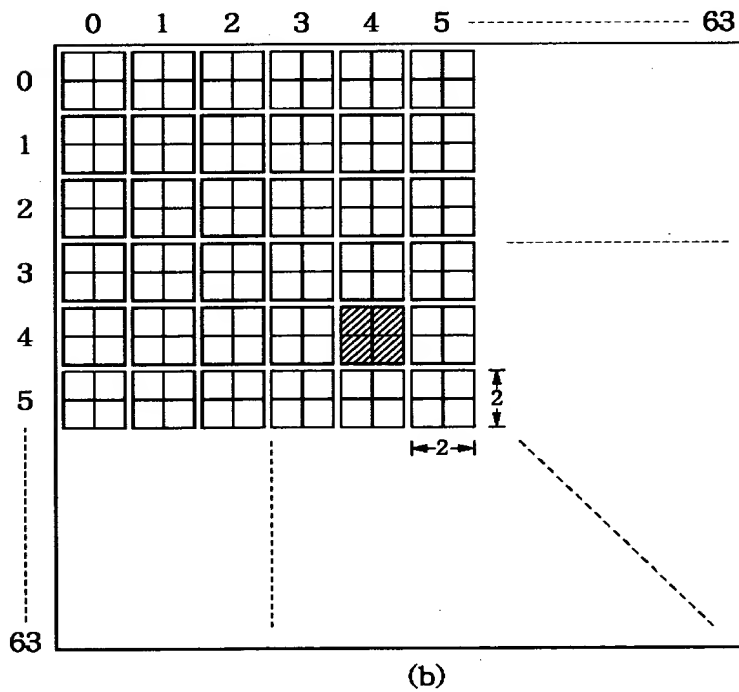
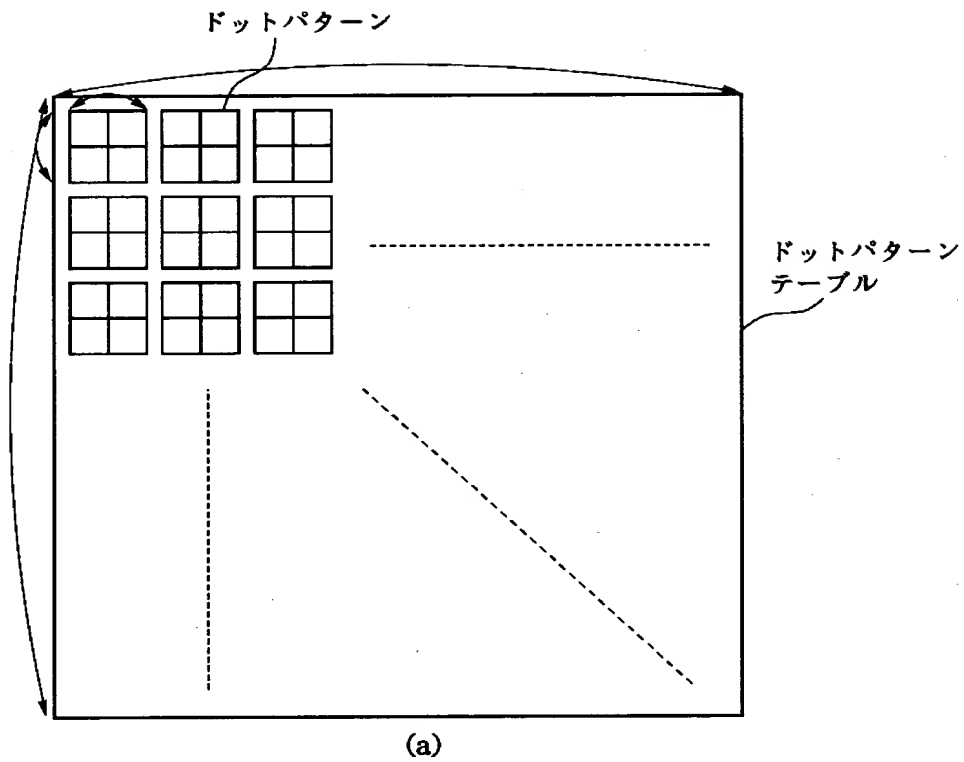


【図 4】

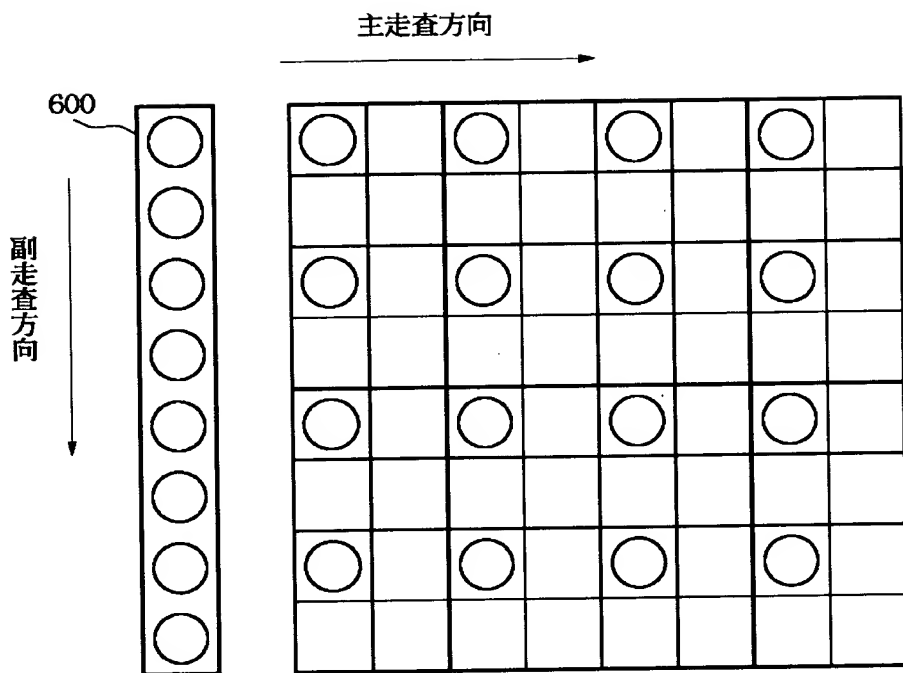
注目画素

		7/16	
	3/16	5/16	1/16

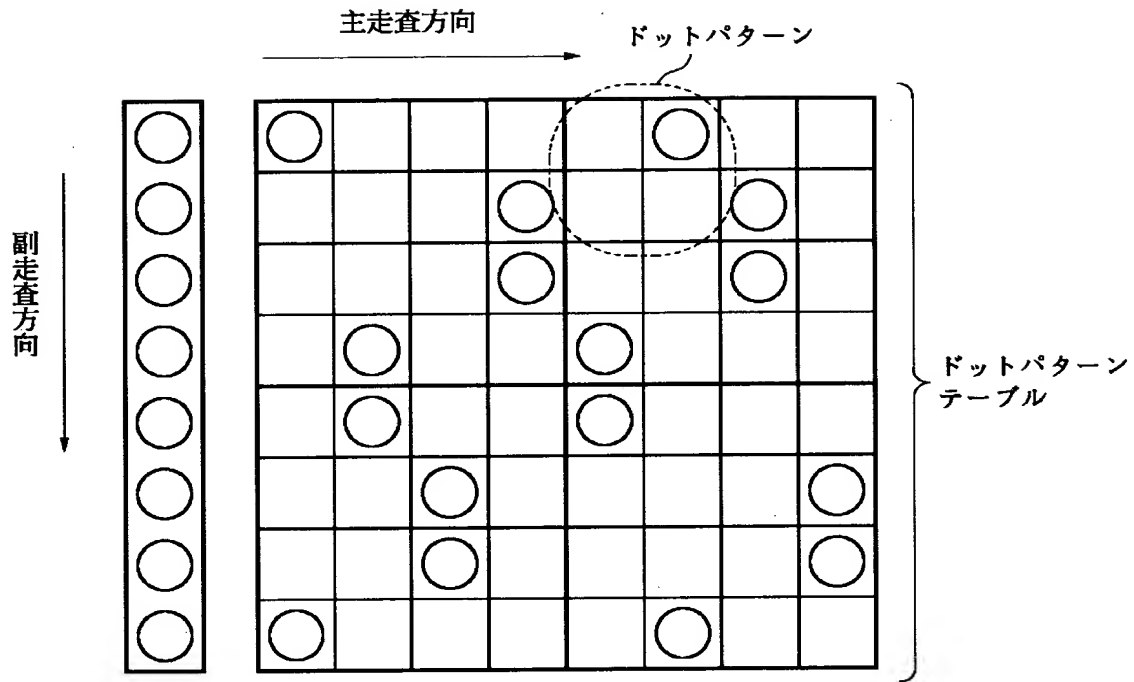
【図 5】



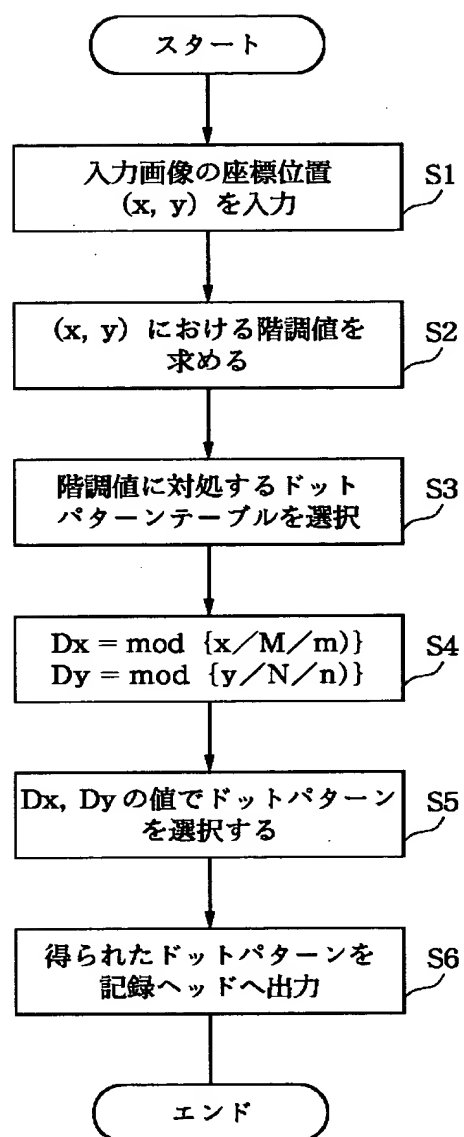
【図 6】



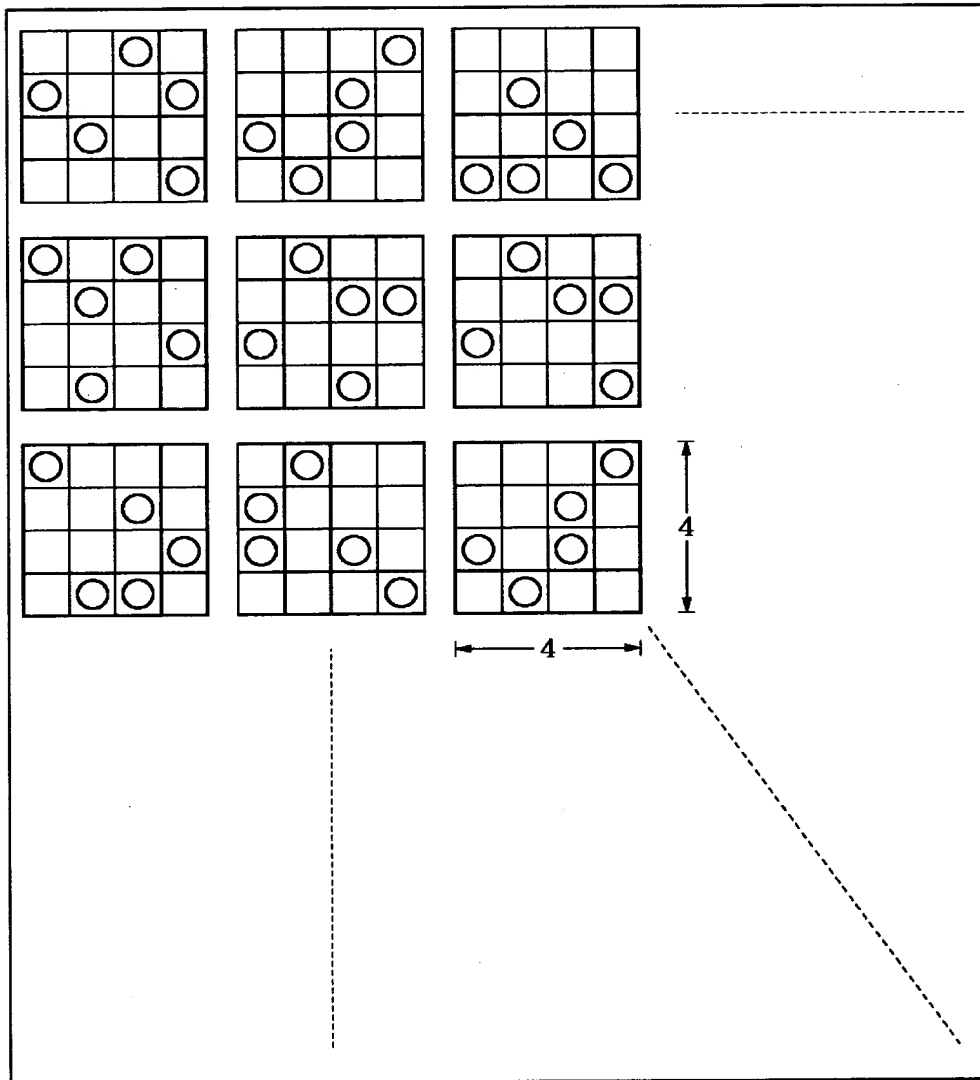
【図 7】



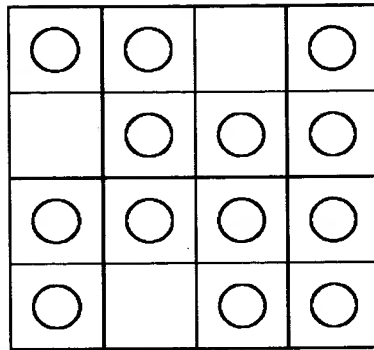
【図 8】



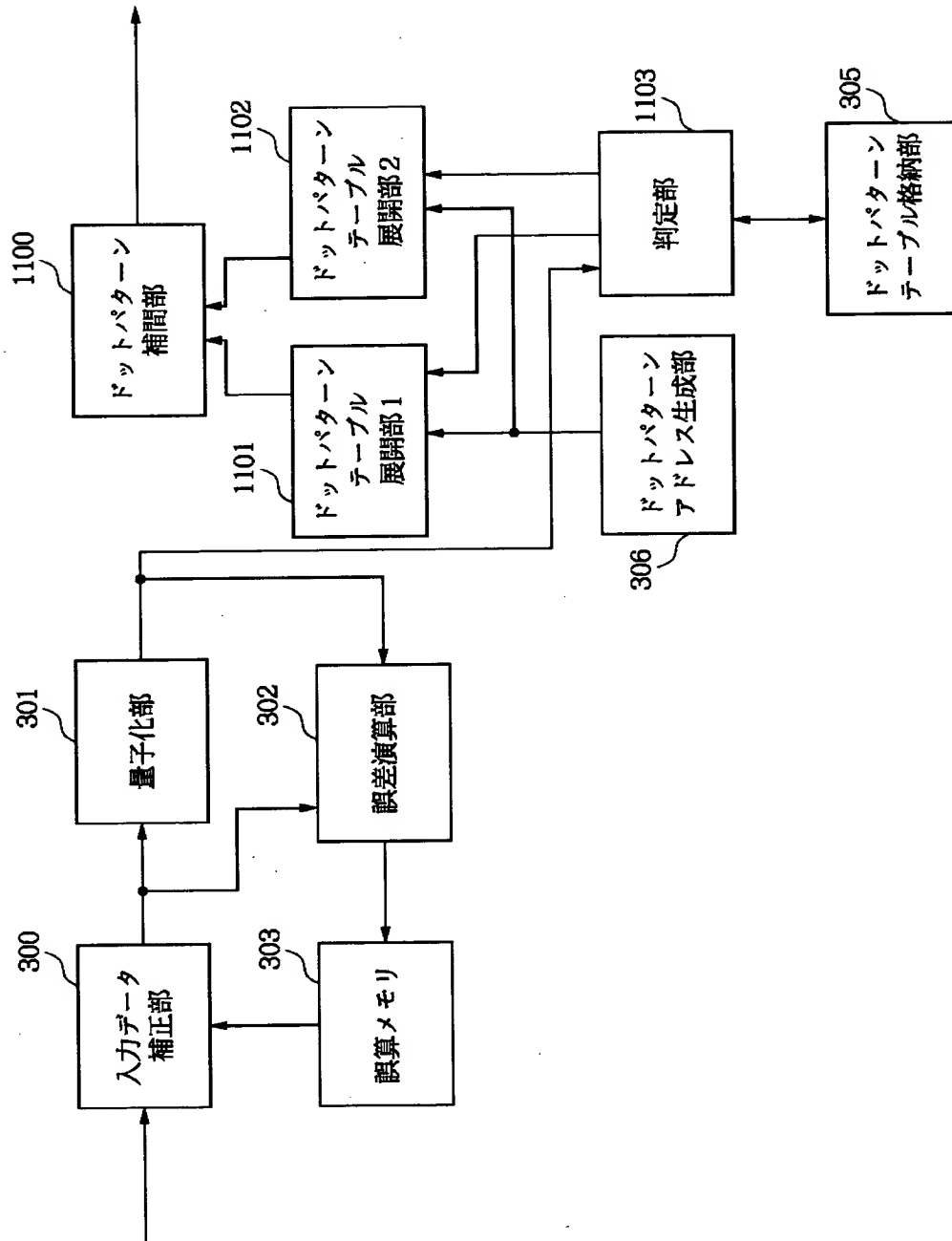
【図 9】



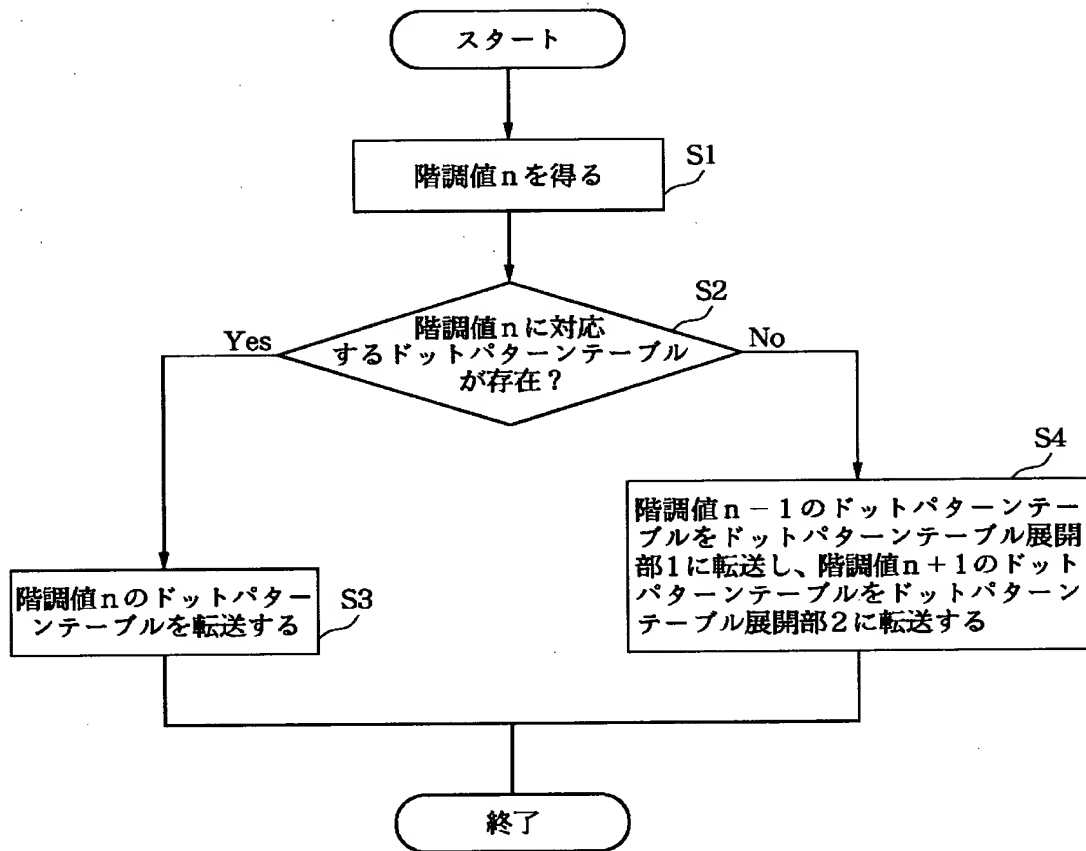
【図 1 0】



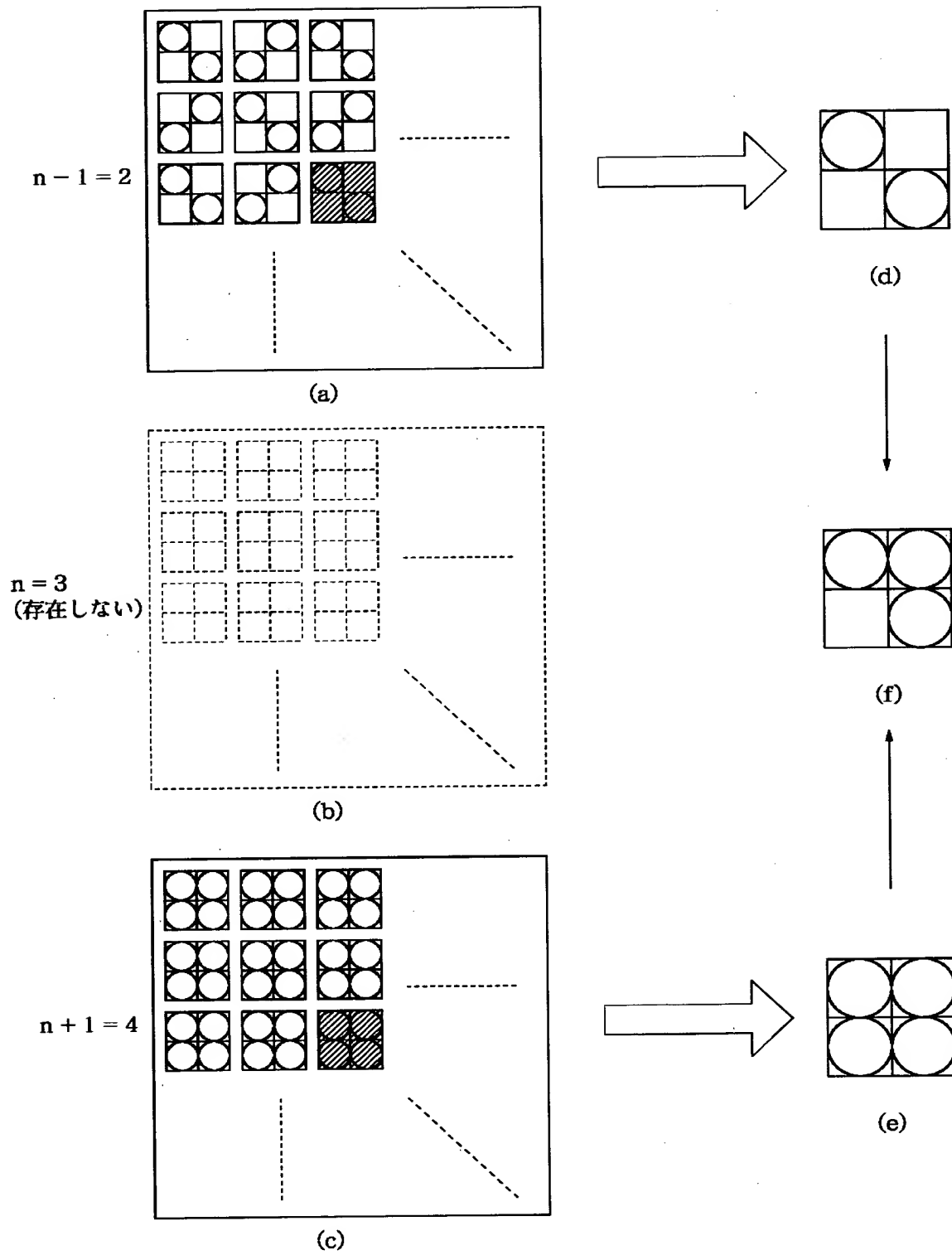
【図 1 1】



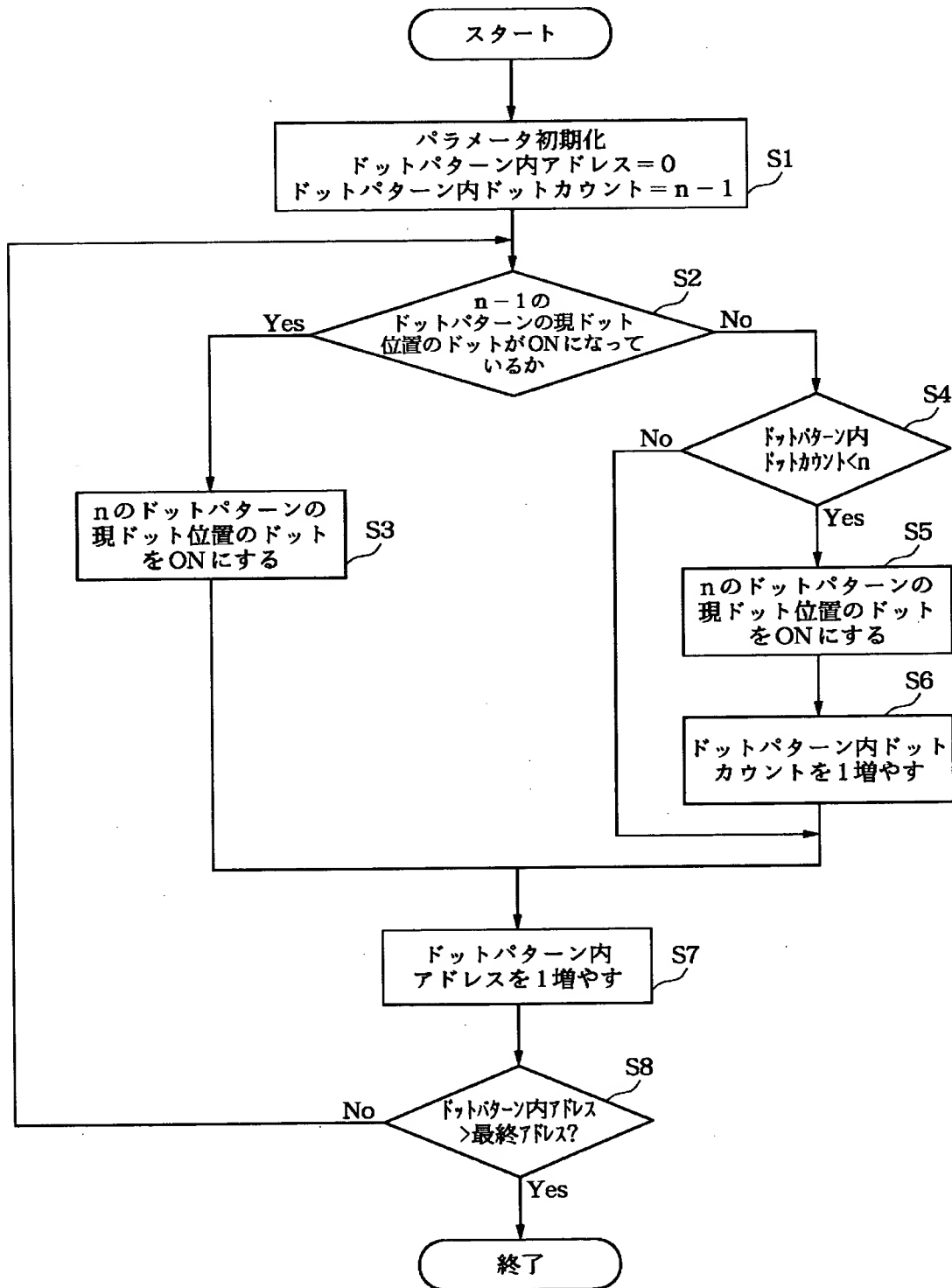
【図 1 2】



【図 1 3】



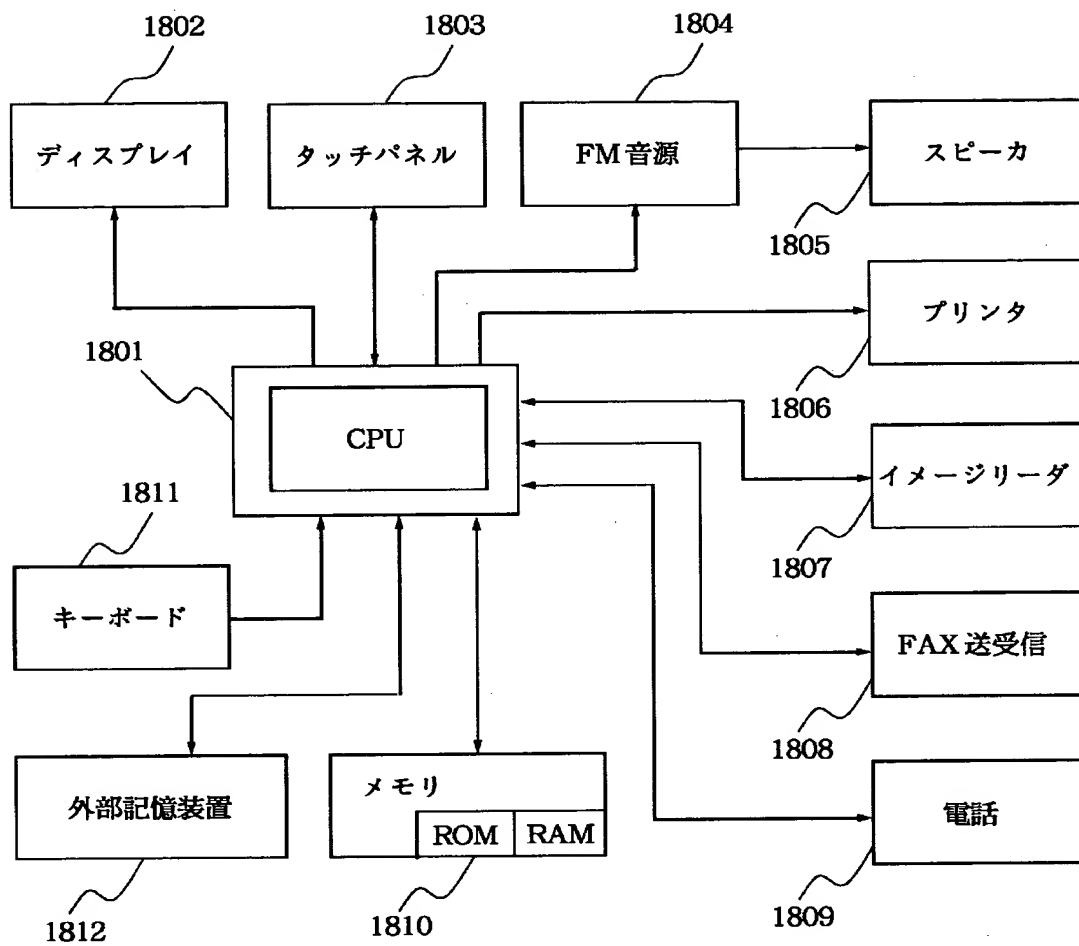
【図 14】



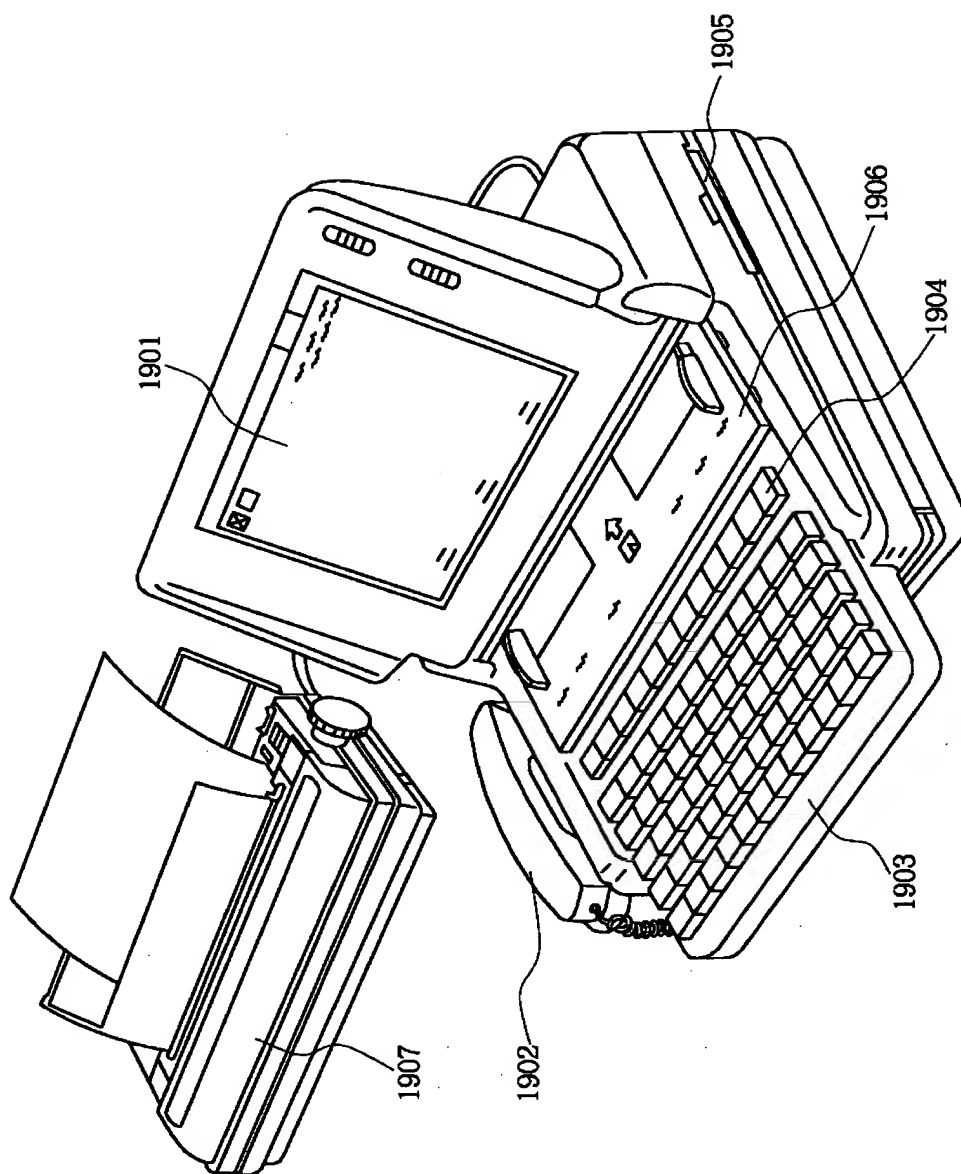
【図 1 5】

0	1
2	3

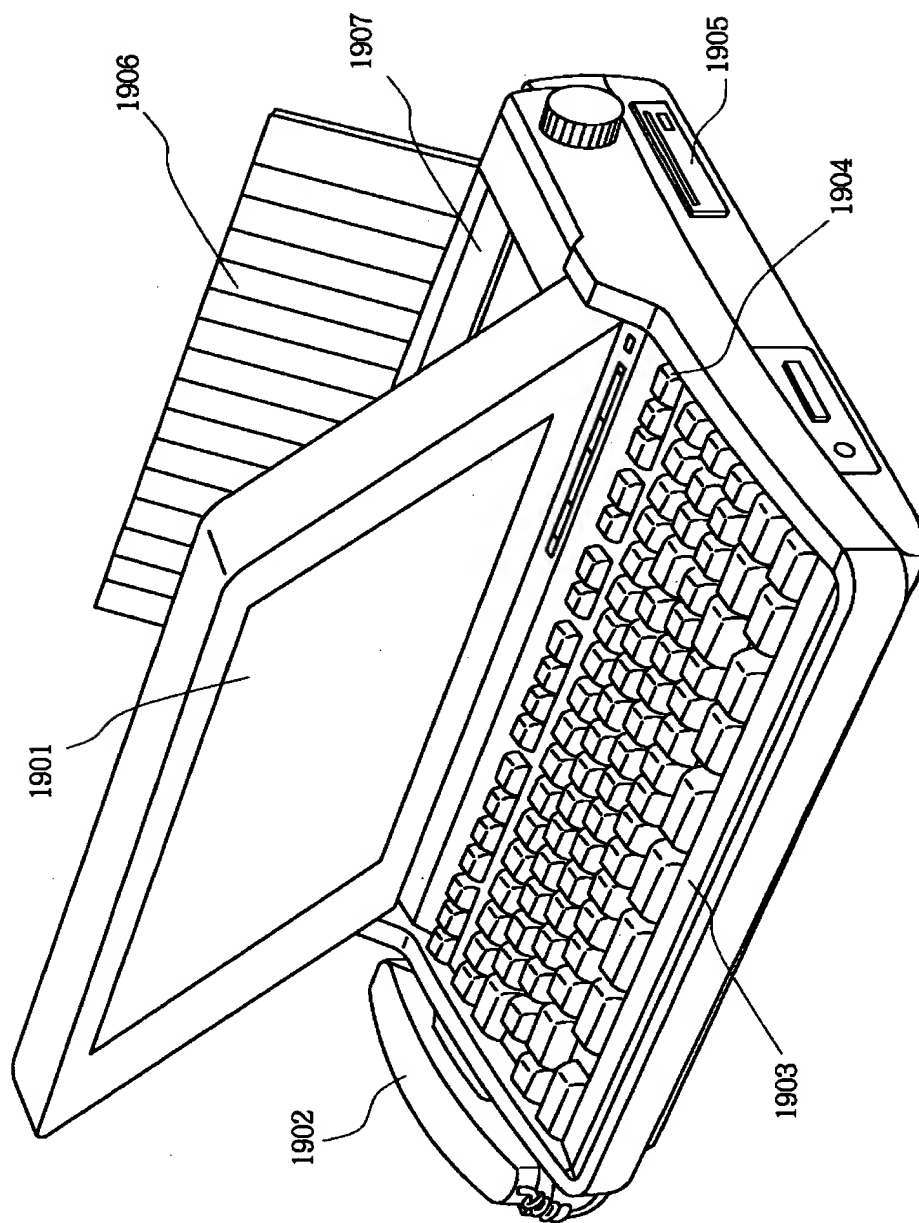
【図 1 6】



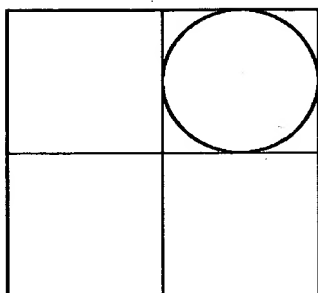
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 1 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 階調値に対応したドットパターンを用いて画像を記録する画像記録装置において、複数種のドットパターンからなるドットパターンテーブルのデータ容量を削減することで低コストな画像記録装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 各画素の階調値を示すドットパターンテーブルがドットパターンテーブル格納部 3 0 5 に格納されている場合は、その階調値に対応したドットパターンテーブル内のドットパターンを用いて記録を行い、各画素の階調値を示すドットパターンテーブルがドットパターンテーブル格納部 3 0 5 に格納されていない場合は、ドットパターン生成部 3 0 7 により生成したドットパターンを用いて記録を行う。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社